

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
th this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 8月31日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第246209号

出願人  
Applicant(s):

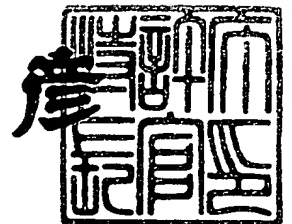
セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3052620

【書類名】 特許願

【整理番号】 12064001

【提出日】 平成11年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 5/00

【発明の名称】 モータの制御装置および制御方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岩 村 克 寿

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータの制御装置および制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって駆動される制御対象の位置を検出する位置カウンタと

前記制御対象の制御量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記制御対象の前の停止位置とに基づいて前記制御量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する目標制御量修正演算部と、

前記位置カウンタのカウント値が零となるように前記モータを制御する位置制御部と、

を備えたことを特徴とするモータの制御装置。

【請求項 2】

前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であることを特徴とする請求項 1 記載のモータの制御装置。

【請求項 3】

前記位置制御部は P I D 制御することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のモータの制御装置。

【請求項 4】

前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のモータの制御装置。

【請求項 5】

モータによって駆動される制御対象の位置を検出する位置検出部と、

前記モータの今回の起動時の前記制御対象の制御量の目標値および前記モータの前の起動時の前記制御量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出位置とに基づいて、前記制御対象の修正された目標位置を演

算する目標位置修正演算部と、

前記修正された目標位置と、前記位置検出部の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御する位置制御部と、

を備えていることを特徴とするモータの制御装置。

【請求項 6】

前記目標位置修正演算部は、

前回の起動時の制御量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出値とに基づいて前回の起動後の前記制御量の誤差を演算する誤差演算部と、

今回の起動時の前記制御量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算する加算器と、

を備えていることを特徴とする請求項 5 記載のモータの制御装置。

【請求項 7】

前記位置検出部は、前記モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントする位置カウンタであり、

前記目標位置修正演算部は、前記位置カウンタのカウント値をリセットするリセット信号を発生するリセット信号発生部を更に備えていることを特徴とする請求項 6 記載のモータの制御装置。

【請求項 8】

前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載のモータの制御装置。

【請求項 9】

前記位置制御部は P I D 制御することを特徴とする請求項 5 乃至 8 記載のモータの制御装置。

【請求項 1 0】

モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって駆動される制御対象の位置を位置カウンタによって検出するステップと、

前記制御対象の制御量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記制御対象の前の停止位置とに基づいて前記制御量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定するステップと、

前記位置カウンタのカウント値が零となるように前記モータを制御するステップと、

を備えたことを特徴とするモータの制御方法。

【請求項 1 1】

前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であることを特徴とする請求項 1 0 記載のモータの制御方法。

【請求項 1 2】

前記制御するステップは P I D 制御することを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 記載の D C モータの制御方法。

【請求項 1 3】

前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれかに記載のモータの制御方法。

【請求項 1 4】

モータによって駆動される制御対象の位置を検出するステップと、

前記モータの今回の起動時の前記制御対象の制御量の目標値および前記モータの前の起動時の前記制御量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出位置とに基づいて、前記制御対象の修正された目標位置を演算するステップと、

前記修正された目標位置と、前記位置検出部の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御するステップと、

を備えていることを特徴とするモータの制御方法。

【請求項 1 5】

前記修正された目標位置を演算するステップは、

前の起動時の制御量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記位置検

出部の検出値とに基づいて前回の起動後の前記制御量の誤差を演算するステップと、

今回の起動時の前記制御量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算するステップと、

を備えていることを特徴とする請求項 1 4 記載のモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はモータの制御装置および制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、プリンタの紙送りの制御は紙送りモータ（以下、P F モータともいう）を制御することによって行っていた。D C モータを用いた P F モータの制御は、まず加速制御によって P F モータを起動させた後、P I D 制御によって P F モータを定速運転し、続いて減速させ停止させていた。そしてこの P I D 制御は、P F モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスのカウント値と目標位置（目標パルス数）との偏差に基づいて行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

一般に P I D 制御は、P F モータを目標位置に完全に停止させることは難しく、実際の停止位置は、許容範囲内であるが、目標位置からずれた位置となる。

【0004】

また、許容範囲内の位置に停止後、外乱（例えばシリアルプリンタにおいてはキャリッジの振動等）により動いてしまう場合もあった。

【0005】

そして、P F モータの停止後に再度起動させて紙送り処理を行う場合には、前回の起動時の目標位置を基準として今回の起動の目標位置が設定されるため、今回の起動によって制御対象（紙）が更にずれた位置に停止する可能性がある。このため、所望の位置からずれた位置に印字が行われるという問題があった。

【0 0 0 6】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、制御対象を駆動するモータの停止後にモータを再起動させても制御対象の停止を精度良く行うことが可能なモータの制御装置および制御方法を提供することを目的とする。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明によるモータの制御装置は、モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって駆動される制御対象の位置を検出する位置カウンタと、前記制御対象の制御量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記制御対象の前回の停止位置とに基づいて前記制御量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する目標制御量修正演算部と、前記位置カウンタのカウント値が零となるように前記モータを制御する位置制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0 0 0 8】

なお、前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であるように構成しても良い。

【0 0 0 9】

なお、前記位置制御部は P I D 制御するように構成しても良い。

【0 0 1 0】

なお、前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることが好ましい。

【0 0 1 1】

また、本発明によるモータの制御装置は、モータによって駆動される制御対象の位置を検出する位置検出部と、前記モータの今回の起動時の前記制御対象の制御量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記制御量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出位置とに基づいて、前記制御対象の修正された目標位置を演算する目標位置修正演算部と、前記修正された目標位置と、前記位置検出部の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御



する位置制御部と、を備えていることを特徴とする。なお、前記目標位置修正演算部は、前回の起動時の制御量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出値とに基づいて前回の起動後の前記制御量の誤差を演算する誤差演算部と、今回の起動時の前記制御量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算する加算器と、を備えているように構成しても良い。

## 【0012】

なお、前記位置検出部は、前記モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントする位置カウンタであり、前記目標位置修正演算部は、前記位置カウンタのカウント値をリセットするリセット信号を発生するリセット信号発生部を更に備えているように構成しても良い。

## 【0013】

なお、前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であるように構成しても良い。

## 【0014】

また、本発明によるモータの制御方法は、モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって駆動される制御対象の位置を位置カウンタによって検出するステップと、前記制御対象の制御量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記制御対象の前回の停止位置とに基づいて前記制御量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定するステップと、前記位置カウンタのカウント値が零となるように前記モータを制御するステップと、を備えたことを特徴とする。

## 【0015】

なお、前記モータは紙送りモータであり、前記制御対象は紙であり、前記制御量は紙送り量であるように構成しても良い。

## 【0016】

なお、前記制御するステップはPID制御するように構成しても良い。

## 【0017】

なお、前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアッ

プおよびカウントダウンするカウンタであるように構成しても良い。

【0018】

また、本発明によるモータの制御方法は、モータによって駆動される制御対象の位置を検出するステップと、前記モータの今回の起動時の前記制御対象の制御量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記制御量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出位置とに基づいて、前記制御対象の修正された目標位置を演算するステップと、前記修正された目標位置と、前記位置検出部の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御するステップと、を備えていることを特徴とする。

【0019】

なお、前記修正された目標位置を演算するステップは、前回の起動時の制御量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出値とに基づいて前回の起動後の前記制御量の誤差を演算するステップと、今回の起動時の前記制御量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算するステップと、を備えているように構成しても良い。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明によるモータの制御装置の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0021】

まず本実施の形態のモータの制御装置が用いられるインクジェットプリンタの概略の構成について説明する。このインクジェットプリンタの概略の構成を図5に示す。

【0022】

このインクジェットプリンタは、紙送りを行う紙送りモータ（以下、PFモータともいう）1と、この紙送りモータ1を駆動する紙送りモータドライバ2と、キャリッジ3と、このキャリッジ3を駆動するキャリッジモータ（以下、CRモータともいう）4と、このキャリッジモータ4を駆動するCRモータドライバ5と、DCユニット6と、目詰まり防止のためのインクの吸い出しを制御するポン

プモータ 7 と、このポンプモータ 7 を駆動するポンプモータドライバ 8 と、キャリッジ 3 に固定されて印刷紙 5 0 にインクを吐出するヘッド 9 と、このヘッド 9 を駆動制御するヘッドドライバ 1 0 と、キャリッジ 3 に固定されたリニア式エンコーダ 1 1 と、所定の間隔にスリットが形成された符号板 1 2 と、P F モータ 1 用のロータリ式エンコーダ 1 3 と、印刷処理されている紙の終端位置を検出する紙検出センサ 1 5 と、プリンタ全体の制御を行う C P U 1 6 と、C P U 1 6 に対して周期的に割込み信号を発生するタイマ I C 1 7 と、ホストコンピュータ 1 8 との間でデータの送受信を行うインタフェース部（以下 I F ともいう） 1 9 と、ホストコンピュータ 1 8 から I F 1 9 を介して送られてくる印字情報に基づいて印字解像度やヘッド 9 の駆動波形等を制御する A S I C 2 0 と、A S I C 2 0 および C P U 1 6 の作業領域やプログラム格納領域として用いられる P R O M 2 1 , R A M 2 2 および E E P R O M 2 3 と、印刷中の紙 5 0 を支持するプラテン 2 5 と、P F モータ 1 によって駆動されて印刷紙 5 0 を搬送する搬送ローラ 2 7 と、C R モータ 4 の回転軸に取付けられたプーリ 3 0 と、このプーリ 3 0 によって駆動されるタイミングベルト 3 1 と、を備えている。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、D C ユニット 6 は、C P U 1 6 から送られてくる制御指令、エンコーダ 1 1 , 1 3 の出力に基づいて紙送りモータドライバ 2 および C R モータドライバ 5 を駆動制御する。また、紙送りモータ 1 および C R モータ 4 はいずれも D C モータで構成されている。

#### 【 0 0 2 4 】

このインクジェットプリンタのキャリッジ 3 の周辺の構成を図 6 に示す。

#### 【 0 0 2 5 】

キャリッジ 3 は、タイミングベルト 3 1 によりプーリ 3 0 を介してキャリッジモータ 4 に接続され、ガイド部材 3 2 に案内されてプラテン 2 5 に平行に移動するように駆動される。キャリッジ 3 の印刷紙に対向する面には、ブラックインクを吐出するノズル列およびカラーインクを吐出するノズル列からなる記録ヘッド 9 が設けられ、各ノズル列はインクカートリッジ 3 4 からインクの供給を受けて印刷紙にインク滴を吐出して文字や画像を印字する。

## 【 0 0 2 6 】

またキャリッジ 3 の非印字領域には、非印字時に記録ヘッド 9 のノズル開口を封止するためのキャッピング装置 3 5 と、図 5 に示すポンプモータ 7 を有するポンプユニット 3 6 とが設けられている。キャリッジ 3 が印字領域から非印字領域に移動すると、図示しないレバーに当接してキャッピング装置 3 5 は上方に移動し、ヘッド 9 を封止する。

## 【 0 0 2 7 】

ヘッド 9 のノズル開口列に目詰まりが生じた場合や、カートリッジ 3 4 の交換等を行ってヘッド 9 から強制的にインクを吐出する場合は、ヘッド 9 を封止した状態でポンプユニット 3 6 を作動させ、ポンプユニット 3 6 からの負圧により、ノズル開口列からインクを吸い出す。これにより、ノズル開口列の近傍に付着している塵埃や紙粉が洗浄され、さらにはヘッド 9 内の気泡がインクとともにキャップ 3 7 に排出される。

## 【 0 0 2 8 】

次に、キャリッジ 3 に取付けられたリニア式エンコーダ 1 1 の構成を図 7 に示す。このエンコーダ 1 1 は発光ダイオード 1 1 a と、コリメータレンズ 1 1 b と、検出処理部 1 1 c とを備えている。この検出処理部 1 1 c は複数（4 個）のフォトダイオード 1 1 d と、信号処理回路 1 1 e と、2 個のコンパレータ 1 1 f<sub>A</sub> , 1 1 f<sub>B</sub> と、を有している。

## 【 0 0 2 9 】

発光ダイオード 1 1 a の両端に抵抗を介して電圧 V<sub>cc</sub> が印加されると、発光ダイオード 1 1 a から光が発せられる。この光はコリメータレンズ 1 1 b によって平行にされて符号板 1 2 を通過する。符号板 1 2 には所定の間隔（例えば 1 / 1 8 0 インチ）毎にスリットが設けられた構成となっている。

## 【 0 0 3 0 】

この符号板 1 2 を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通過して各フォトダイオード 1 1 d に入射し、電気信号に変換される。4 個のフォトダイオード 1 1 d から出力される電気信号が信号処理回路 1 1 e において信号処理される。この信号処理回路 1 1 e から出力される信号がコンパレータ 1 1 f<sub>A</sub> , 1 1 f<sub>B</sub> に

において比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ 1 1 f<sub>A</sub>、1 1 f<sub>B</sub> から出力されるパルス ENC-A, ENC-B がエンコーダ 1 1 の出力となる。

## 【0 0 3 1】

パルス ENC-A とパルス ENC-B は位相が 9 0 度だけ異なっている。CR モータ 4 が正転すなわちキャリッジ 3 が主走査方向に移動しているときは図 8 (a) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 9 0 度だけ位相が進み、CR モータ 4 が逆転しているときは図 8 (b) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 9 0 度だけ位相が遅れるようにエンコーダ 4 は構成されている。そして、上記パルスの 1 周期 T は符号板 1 2 のスリット間隔 (例えば 1 / 1 8 0 インチ) に対応し、キャリッジ 3 が上記スリット間隔を移動する時間に等しい。

## 【0 0 3 2】

一方、PF モータ 1 用のロータリ式エンコーダ 1 3 は符号板が PF モータ 1 の回転に応じて回転する回転円板である以外は、リニア式エンコーダ 1 1 と同様の構成となっており、2 つの出力パルス ENC-A, ENC-B を出力する。なおインクジェットプリンタにおいては、PF モータ 1 用のエンコーダ 1 3 の符号板に設けられている複数のスリットのスリット間隔は、1 / 1 8 0 インチであり、PF モータ 1 が上記 1 スリット間隔だけ回転すると、1 / 1 4 4 0 インチだけ紙送りされるような構成となっている。

## 【0 0 3 3】

次に図 5 において示した紙検出センサ 1 5 の位置について図 9 を参照して説明する。図 9 において、プリンタ 6 0 の給紙挿入口 6 1 に挿入された紙 5 0 は、給紙モータ 6 3 によって駆動される給紙ローラ 6 4 によってプリンタ 6 0 内に送り込まれる。プリンタ 6 0 内に送り込まれた紙 5 0 の先端が例えば光学式の紙検出センサ 1 5 によって検出される。この紙検出センサ 1 5 によって先端が検出された紙 5 0 は PF モータ 1 によって駆動される紙送りローラ 6 5 およびフリーローラ 6 6 によって紙送りが行われる。

## 【0 0 3 4】

続いてキャリッジガイド部材 3 2 に沿って移動するキャリッジ 3 に固定された記録ヘッド（図示せず）からインクが滴下されることにより印字が行われる。そして所定の位置まで紙送りが行われると、現在、印字されている紙 5 0 の終端が紙検出センサ 1 5 によって検出される。そして印字が終了した紙 5 0 は、排紙モータ 6 7 によって駆動される排紙ローラ 6 8 およびフリーローラ 6 9 によって排紙口 6 2 から外部に排出される。

## 【 0 0 3 5 】

## （第 1 の実施の形態）

次に、本発明による DC モータの制御装置の第 1 の実施の形態について説明する。この実施の形態の DC モータの制御は、図 5 に示した DC ユニット 6 によって行われその構成を図 1 に示す。

## 【 0 0 3 6 】

本実施の形態の DC モータの制御装置すなわち DC ユニット 6 は、位置カウンタ 6 a と、減算部 6 b と、目標速度演算部 6 c と、速度演算部 6 d と、減算器 6 e と、比例要素 6 f と、積分要素 6 g と、微分要素 6 h と、加算器 6 i と、D/A コンバータ 6 j と、タイマ 6 k と、加速制御部 6 m と、送り量修正演算部 9 0 とを備えている。

## 【 0 0 3 7 】

位置カウンタ 6 a はエンコーダ 1 3 の出力パルス ENC-A, ENC-B の各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、検出されたエッジの個数を計数し、この計数値に基づいて、PF モータ 1 の回転位置を演算する。この計数は PF モータ 1 が正転しているときは 1 個のエッジが検出されると「+1」を加算し、逆転しているときは、1 個のエッジが検出されると「-1」を加算する。パルス ENC-A および ENC-B の各々の周期は符号板のスリット間隔に等しく、かつパルス ENC-A とパルス ENC-B は位相が 90 度だけ異なっている。このため、上記計数のカウント値「1」はエンコーダ 1 3 の符号板のスリット間隔の 1/4 に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の 1/4 を乗算すれば、PF モータ 1 の、計数値が「0」に対応する位置からの回転量を求めることができる。このときエンコーダ 1 3 の解像度は符号板のスリットの間隔の 1

／4となる。上記スリットの間隔を1／1 4 4 0インチとすれば解像度は1／5 7 6 0インチとなる。

#### 【0 0 3 8】

送り量修正演算部 9 0 は、C P U 1 6 から送られてくる P F モータ 1 の起動指令に基づいて動作し、起動の目標位置「0」と、上記起動指令受信直後の位置カウンタ 6 a のカウント値（パルス数）、すなわち前回の停止位置とに基づいて、修正された紙の送り量を演算する。そして、この修正された送り量を位置カウンタ 6 a に送り、位置カウンタ 6 a のカウント値を上記修正された送り量となるように設定する。なおこの時、位置カウンタ 6 a のカウント値は、目標位置に近づくにつれてそのカウント値も小さくなるように設定される。

#### 【0 0 3 9】

減算器 6 b は、目標位置「0」と、位置カウンタ 6 a のカウント値との位置偏差を演算する。

#### 【0 0 4 0】

目標速度演算部 6 c は、減算器 6 b の出力である位置偏差に基づいて P F モータ 1 の目標速度を演算する。この演算は位置偏差にゲイン  $K_p$  を乗算することにより行われる。このゲイン  $K_p$  は位置偏差に応じて決定され、ゲイン  $K_p$  の値は図示しないテーブルに格納されている。このテーブルは例えば図 4 に示す P R O M 2 1 または E E P R O M 2 3 に備えられており、ゲイン  $K_p$  は C P U 1 6 を介して送られてくる。

#### 【0 0 4 1】

速度演算部 6 d はエンコーダ 1 3 の出力パルス E N C - A, E N C - B に基づいて P F モータ 1 の速度を演算する。この速度は次のようにして求められる。まずエンコーダ 1 3 の出力パルス E N C - A, E N C - B の各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間間隔を例えばタイマカウンタによってカウントする。このカウント値を T とすると、速度は  $1/T$  に比例したものとなる。本実施の形態においては、出力パルス E N C - A の 1 周期、例えば立ち上がりエッジから次の立ち上がりエッジまでをタイマカウンタによって計測し、この計測値の逆数を演算することにより求めている。

## 【 0 0 4 2 】

減算器 6 e は、目標速度と、速度演算部 6 d によって演算された P F モータ 1 の実際の速度との速度偏差を演算する。

## 【 0 0 4 3 】

比例要素 6 f は上記速度偏差に定数  $G_p$  を乗算し、乗算結果を出力する。積分要素 6 g は速度偏差に定数  $G_i$  を乗じたものを積算する。微分要素 6 h は現在の速度偏差と、1 つ前の速度偏差との差に定数  $G_d$  を乗算し、乗算結果を出力する。なお比例要素 6 f、積分要素 6 g、および微分要素 6 h の演算はエンコーダ 1 3 の出力パルス E N C - A の 1 周期毎を、例えば出力パルス E N C - A の立ち上がりエッジに同期して行う。

## 【 0 0 4 4 】

比例要素 6 f、積分要素 6 g、および微分要素 6 h の出力は加算器 6 i において加算される。そして加算結果、すなわち P F モータ 1 の駆動電流が D / A コンバータ 6 j に送られてアナログ電流に変換される。このアナログ電流に基づいてドライバ 1 0 によって P F モータ 1 が駆動される。

## 【 0 0 4 5 】

また、タイマ 6 k および加速制御部 6 m は加速制御に用いられ、比例要素 6 f、積分要素 6 g、および微分要素 6 h を使用する P I D 制御は加速途中の定速および減速制御に用いられる。

## 【 0 0 4 6 】

タイマ 6 k は C P U 1 6 から送られてくるクロック信号に基づいて所定時間毎にタイマ割込み信号を発生する。

## 【 0 0 4 7 】

加速制御部 6 m は上記タイマ割込信号を受ける度毎に所定の電流値（例えば 2 0 m A）を目標電流値に積算し、積算結果すなわち加速時における P F モータ 1 の目標電流値が D / A コンバータ 6 j に送られる。P I D 制御の場合と同様に上記目標電流値は D / A コンバータ 6 j によってアナログ電流に変換され、このアナログ電流に基づいてドライバ 1 0 によって P F モータ 1 が駆動される。

## 【 0 0 4 8 】



ドライバ 1 0 は、例えば 4 個のトランジスタを備えており、D/A コンバータ 6 j の出力に基づいて上記トランジスタを各々 ON または OFF させることにより

(a) P F モータ 1 を正転または逆転させる運転モード

(b) 回生ブレーキ運転モード（ショートブレーキ運転モード、すなわち P F モータ 1 の停止を維持するモード）

(c) P F モータ 1 を停止させようとするモード

を行わせることが可能な構成となっている。また、正転または逆転させる運転モードのときには上記トランジスタのゲートに印加される信号の強さを変えることにより P F モータ 1 に所望の電流を供給可能な構成となっている。

【0 0 4 9】

次に図 3 (a), (b) を参照して本実施の形態の DC モータの制御装置、すなわち DC ユニット 6 の動作を説明する。P F モータ 1 が停止しているときに CPU 1 6 から DC ユニット 6 に P F モータ 1 を起動させる起動指令信号が送られると、送り量修正演算部 9 0 によって修正された紙の送り量が演算され、この演算された送り量が位置カウンタ 6 a のカウント値として設定される。このとき加速制御部 6 m から起動初期電流値  $I_0$  が D/A コンバータ 6 j に送られる。なお、この起動初期電流値  $I_0$  は起動指令信号とともに CPU 1 6 から加速制御部 6 m に送られてくる。そしてこの電流値  $I_0$  は D/A コンバータ 6 j によってアナログ電流に変換されてドライバ 1 0 に送られ、このドライバ 1 0 によって P F モータ 1 が起動開始する（図 3 (a), (b) 参照）。

【0 0 5 0】

起動指令信号を受信した後、所定の時間毎にタイマ 6 k からタイマ割込信号が発生される。加速制御部 6 m はタイマ割込信号を受信する度毎に、起動初期電流値  $I_0$  に所定の電流値（例えば 2 0 m A）を積算し、積算した電流値を D/A コンバータ 6 j に送る。するとこの積算した電流値は D/A コンバータ 6 j によってアナログ電流に変換されてドライバ 1 0 に送られる。そして P F モータ 1 に供給される電流の値が上記積算した電流値となるように、ドライバ 5 によって P F モータ 1 が駆動され P F モータ 1 の速度は上昇する（図 3 (b) 参照）。このた

め P F モータ 1 に供給される電流値は図 3 ( a ) に示すように階段状になる。

【 0 0 5 1 】

なお、このとき P I D 制御系も動作しているが、D / A コンバータ 6 j は加速制御部 6 m の出力を選択して取込む。また、このときキャリッジ 3 は、目標位置「 0 」に近づいているため、位置カウンタ 6 a のカウント値も小さくなっている。  
加速制御部 6 m の電流値の積算処理は、積算した電流値が一定の電流値  $I_S$  となるまで行われる。時刻  $t_1$  において積算した電流値が所定値  $I_S$  となると、加速制御部 6 m は積算処理を停止し、D / A コンバータ 6 j に一定の電流値  $I_S$  を供給する。これにより P F モータ 1 に供給される電流の値が電流値  $I_S$  となるようにドライバ 1 0 によって駆動される ( 図 3 ( a ) 参照 ) 。

【 0 0 5 2 】

そして、P F モータ 1 の速度がオーバーシュートするのを防止するために、P F モータ 1 が所定の速度  $V_1$  になると ( 時刻  $t_2$  ) になると、P F モータ 1 に供給される電流を減小させるように加速制御部 6 m が制御する。このとき P F モータ 1 の速度は更に上昇するが、P F モータ 1 の速度が所定の速度  $v_c$  に達すると ( 図 3 ( b ) の時刻  $t_3$  参照 ) 、D / A コンバータ 6 j が、P I D 制御系の出力すなわち加算器 6 i の出力を選択し、P I D 制御が行われる。

【 0 0 5 3 】

すなわち、目標位置「 0 」と、カウンタ 6 a のカウント値との位置偏差に基づいて目標速度が演算され、この目標速度と、エンコーダ 1 3 の出力から得られる実際の速度との速度偏差に基づいて、比例要素 6 f 、積分要素 6 g 、および微分要素 6 h が動作し、各々比例、積分、および微分演算が行われ、これらの演算結果の和に基づいて、P F モータ 1 の制御が行われる。なお、上記比例、積分、および微分演算は、例えばエンコーダ 1 3 の出力パルス E N C - A の立ち上がりエッジに同期して行われる。これにより P F モータ 1 の速度は所望の速度  $v_e$  となるように制御される。なお、所定の速度  $v_c$  は所望の速度  $v_e$  の 7 0 ~ 8 0 % の値であることが好ましい。

【 0 0 5 4 】

時刻  $t_4$  から P F モータ 1 は所望の速度  $v_e$  となる。その後、P F モータ 1 が

目標位置に近づくと（図 3（b）の時刻  $t_5$  参照）、修正された位置偏差が小さくなるから目標速度も小さくなり、P F モータ 1 の減速が行われ、時刻  $t_6$  に P F モータ 1 が停止する。

【0 0 5 5】

以上説明したように本実施の形態によれば、今回の目標送り量と、起動指令を受信した直後の位置カウンタ 6 a のカウント値すなわち前回の停止位置とに基づいて送り量修正演算部 9 0 によって今回の起動時の送り量を修正し、この修正された送り量を位置カウンタ 6 a のカウント値として設定し、目標値「0」と、位置カウンタ 6 a の出力との位置偏差に基づいて紙送り制御を行っているので、紙を目標位置に停止させることが可能となるので精度の良い紙送りを行うことができる。

【0 0 5 6】

また、本実施の形態においては、位置カウンタ 6 a の最大カウント値は、修正された送り量となるため、位置カウンタ 6 a の容量を小さくすることが可能となる。

【0 0 5 7】

（第 2 の実施の形態）

次に、本発明による D C モータの制御装置の第 2 の実施の形態について説明する。この実施の形態の D C モータの制御は、図 5 に示した D C ユニット 6 によって行われその構成を図 3 に示す。

【0 0 5 8】

本実施の形態の D C モータの制御装置すなわち D C ユニット 6 は、図 1 に示す第 1 の実施の形態の D C モータの制御装置において、目標位置修正演算部 8 0 を新たに設けた構成となっている。

【0 0 5 9】

目標位置修正演算部 8 0 は、C P U 1 6 から送られてくる P F モータ 1 の起動指令に基づいて動作し、P F モータ 1 の前回の起動時の目標送り量（パルス数）と、C P U 1 6 から送られてくる今回の起動の目標送り量（目標パルス数）と、上記起動指令受信直後（すなわち P F モータ 1 の起動直前）の位置カウンタ 6 a

のカウンタ値（パルス数）とに基づいて、修正された目標位置を演算し、この演算結果を減算器 6 b に送出する。

【 0 0 6 0 】

この目標位置修正演算部 8 0 の一具体例の構成を図 2 に示す。この具体例の目標位置演算部 8 0 は、メモリ 8 1 と、誤差演算部 8 2 と、加算器 8 3 と、リセット信号発生部 8 4 と、を備えている。

【 0 0 6 1 】

メモリ 8 1 は上記起動指令に基づいて、記憶していた P F モータ 1 の前回の起動時の目標送り量を誤差演算部 8 2 に出力するとともに、前記記憶していた目標送り量の代わりに C P U 1 6 から送られてくる、今回の起動の目標送り量を記憶する。

【 0 0 6 2 】

誤差演算部 8 2 はメモリ 8 1 から出力された前回の起動時の目標送り量と、上記起動指令受信直後の位置カウンタ 6 a のカウンタ値（パルス数）との差である誤差を演算し、この誤差を加算器 8 3 に送出するとともに指令信号をリセット信号発生部 8 4 に送り、リセット信号発生部 8 4 からリセット信号を発生させる。なお、この誤差は正負の値をとるものとする。

【 0 0 6 3 】

加算器 8 3 は上記誤差と、C P U 1 6 から送られてくる今回の起動の目標位置との和を演算し、この和を修正された目標位置として出力する。

【 0 0 6 4 】

リセット信号発生部 8 4 はリセット信号を発生して位置カウンタ 6 a のカウンタ値を「0」にリセットする。なお、リセット信号発生部 8 4 は誤差演算部 8 2 から指令信号を受ける代わりに加算器 8 3 の出力に基づいてリセット信号を発生するように構成しても良い。

【 0 0 6 5 】

減算器 6 b は、目標位置修正演算部 8 0 から送られてくる修正された目標位置と、位置カウンタ 6 a によって求められた P F モータ 1 の実際の位置との位置偏差を演算する。

【0066】

この位置偏差が零となるように、第1の実施の形態で説明したと同様に紙送りが制御される。

【0067】

この実施の形態においては、目標位置と、起動指令を受信した直後の位置カウンタ6aのカウント値とに基づいて目標位置修正演算部80による今回の起動の目標位置を修正し、この修正された目標値と、位置カウンタ6aの出力との位置偏差に基づいて紙送り制御を行っているので、精度の良い紙送りを行うことができる。

【0068】

なお上記第1および第2の実施の形態においては、プリンタとしてインジェットプリンタを例にとって説明したが、他のシリアルプリンタやレーザプリンタにも適用できることはいうまでもない。

【0069】

なお、上記第1および第2の実施の形態においては、DCモータについて説明したが、ACモータにも適用できることはいうまでもない。

【0070】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、制御対象を駆動するモータの停止後にモータを再起動させても制御対象の停止を精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるモータの制御装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図2】

第1の実施の形態のモータの制御装置の動作を説明する波形図。

【図3】

本発明によるモータの制御装置の第2の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図4】

本発明に係る目標位置修正演算部の一具体例の構成を示すブロック図。

【図 5】

インクジェットプリンタの概略の構成を示す構成図。

【図 6】

キャリッジ周辺の構成を示す斜視図。

【図 7】

リニア式エンコーダの構成を示す模式図。

【図 8】

エンコーダの出力パルスの波形図。

【図 9】

紙検出センサの位置を説明するプリンタの概略の斜視図。

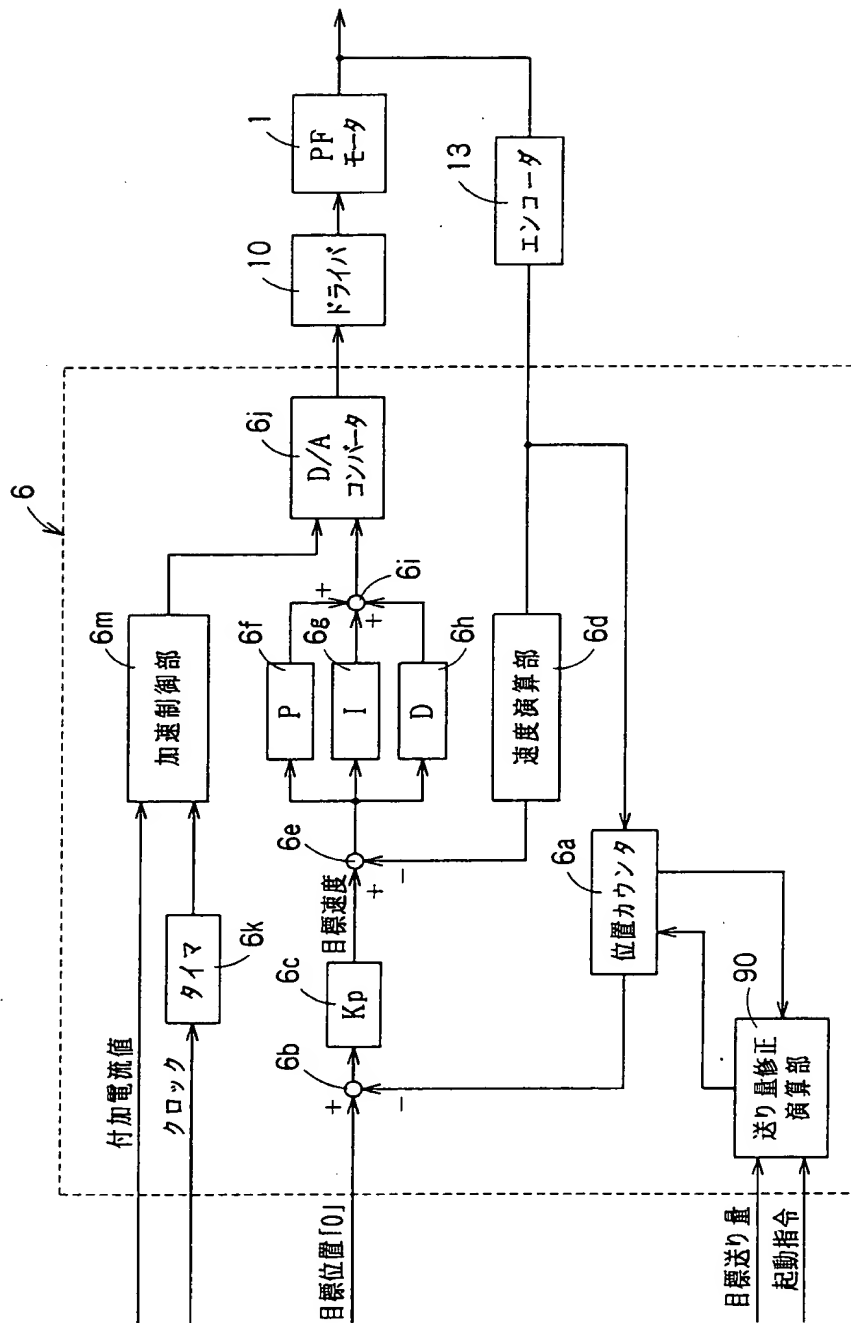
【符号の説明】

- 1 紙送りモータ（P Fモータ）
- 2 紙送りモータドライバ
- 3 キャリッジ
- 4 キャリッジモータ（C Rモータ）
- 5 キャリッジモータドライバ（C Rモータドライバ）
- 6 DCユニット
- 6 a 位置カウンタ
- 6 b 減算器
- 6 c 目標速度演算手段
- 6 d 速度演算部
- 6 e 減算器
- 6 f 比例要素
- 6 g 積分要素
- 6 h 微分要素
- 6 j D/Aコンバータ
- 7 ポンプモータ
- 8 ポンプモータドライバ
- 9 記録ヘッド

- 1 0 ヘッドドライバ
- 1 1 リニア式エンコーダ
- 1 2 符号板
- 1 3 エンコーダ (ロータリ式エンコーダ)
- 1 5 紙検出センサ
- 1 6 C P U
- 1 7 タイマ I C
- 1 8 ホストコンピュータ
- 1 9 インタフェース部
- 2 0 A S I C
- 2 1 P R O M
- 2 2 R A M
- 2 3 E E P R O M
- 2 5 プラテン
- 3 0 プーリ
- 3 1 タイミングベルト
- 3 2 キャリッジモータのガイド部材
- 3 4 インクカートリッジ
- 3 5 キャッピング装置
- 3 6 ポンプユニット
- 3 7 キャップ
- 5 0 記録紙
- 8 0 目標位置修正演算部
- 8 1 メモリ
- 8 2 誤差演算部
- 8 3 加算器
- 8 4 リセット信号発生部
- 9 0 送り量修正演算部

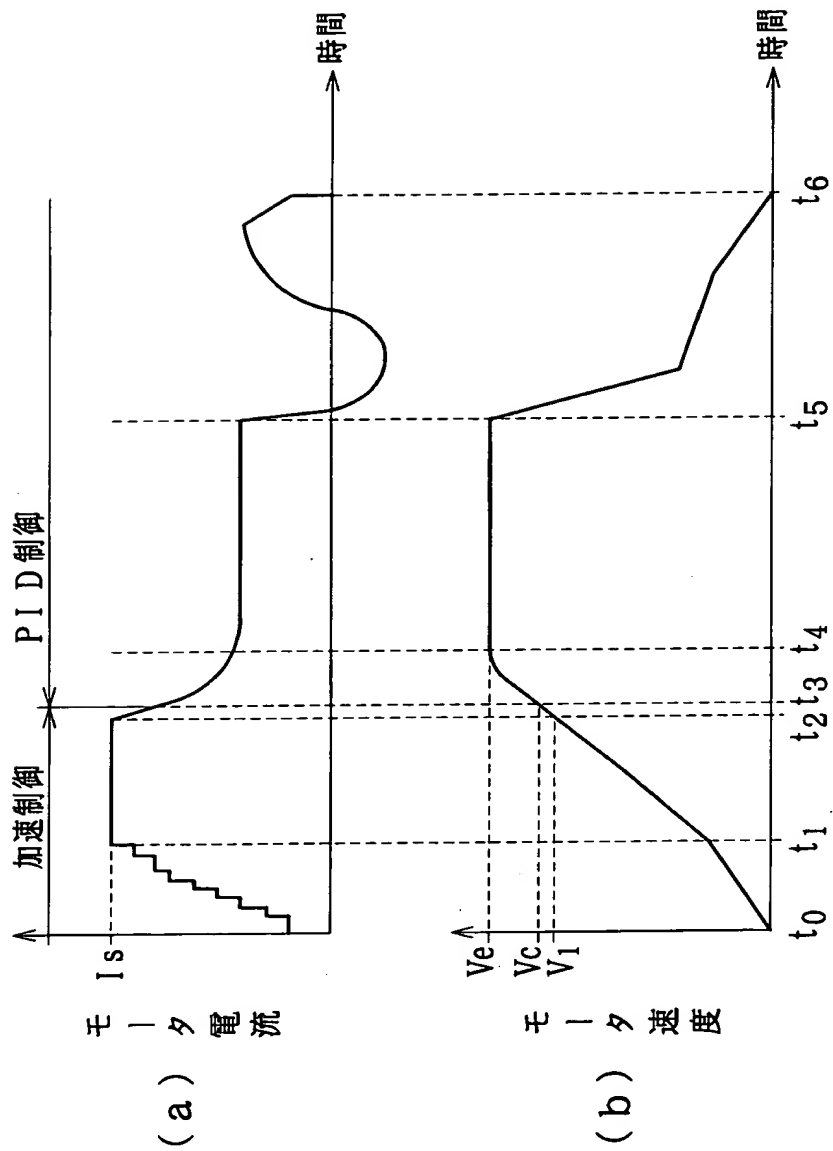
【書類名】 図面

【図 1】

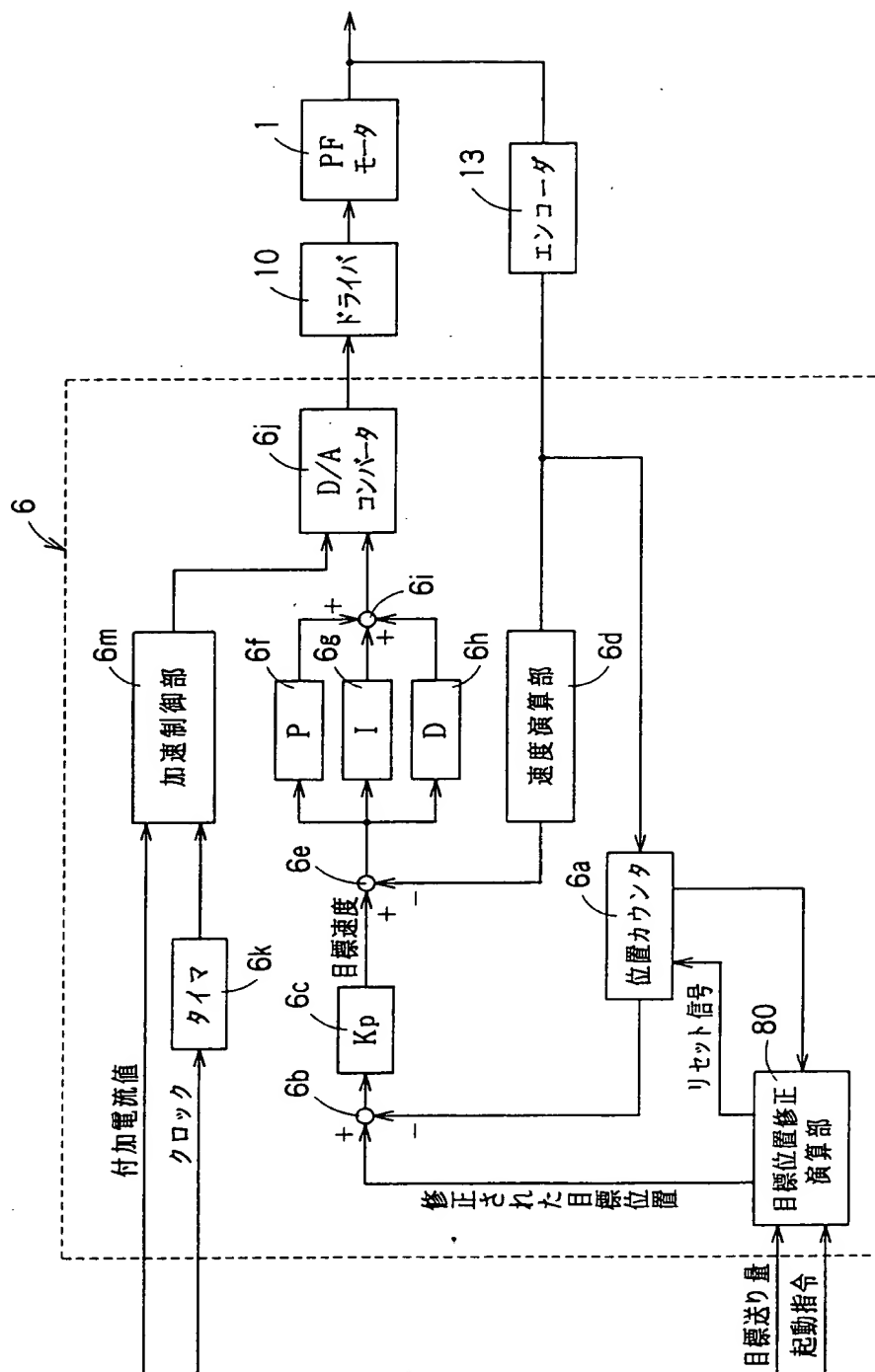




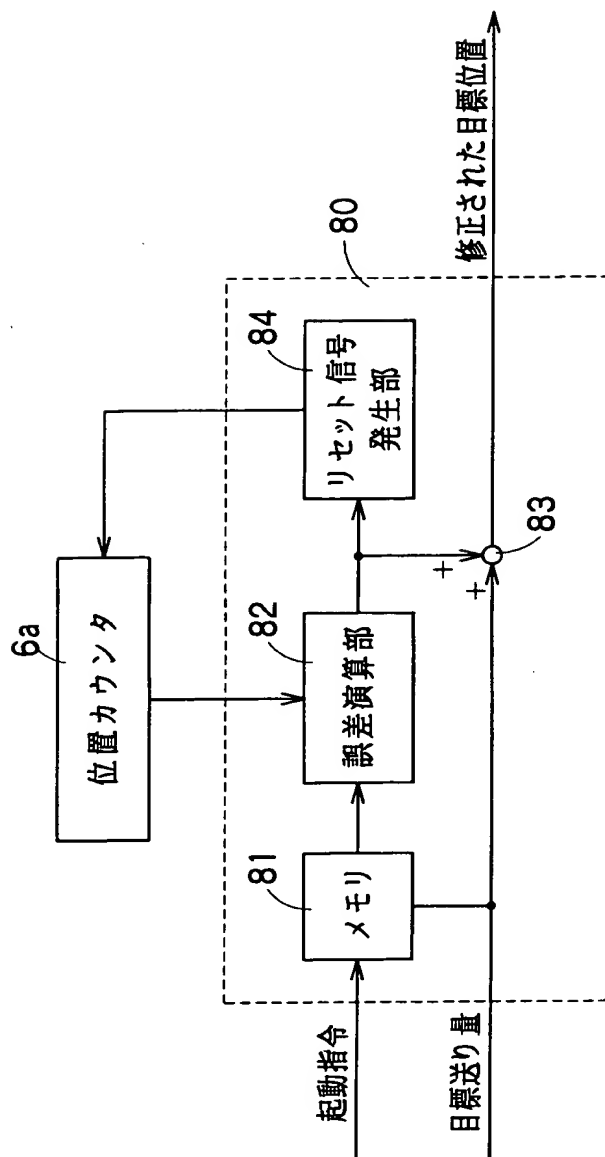
【図 2】



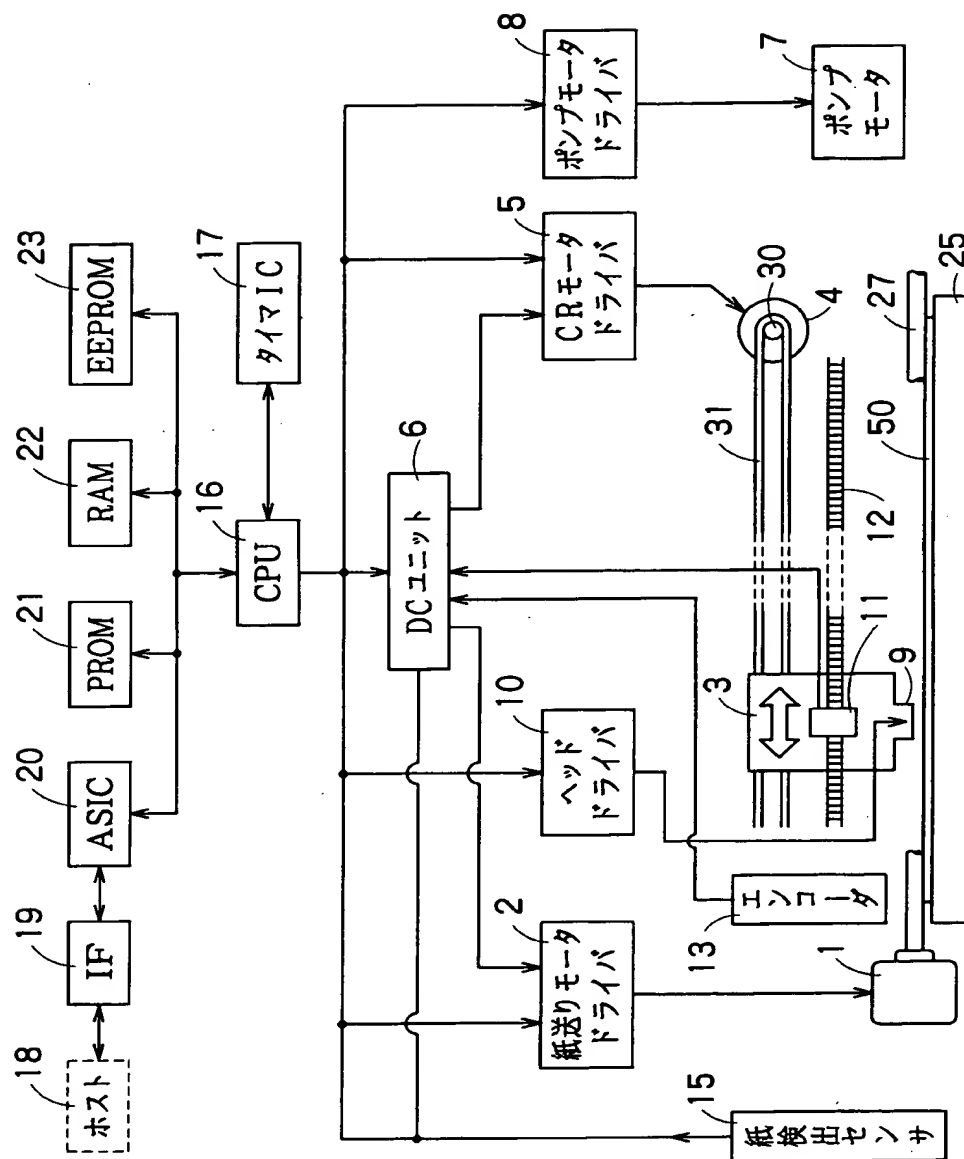
【図 3】



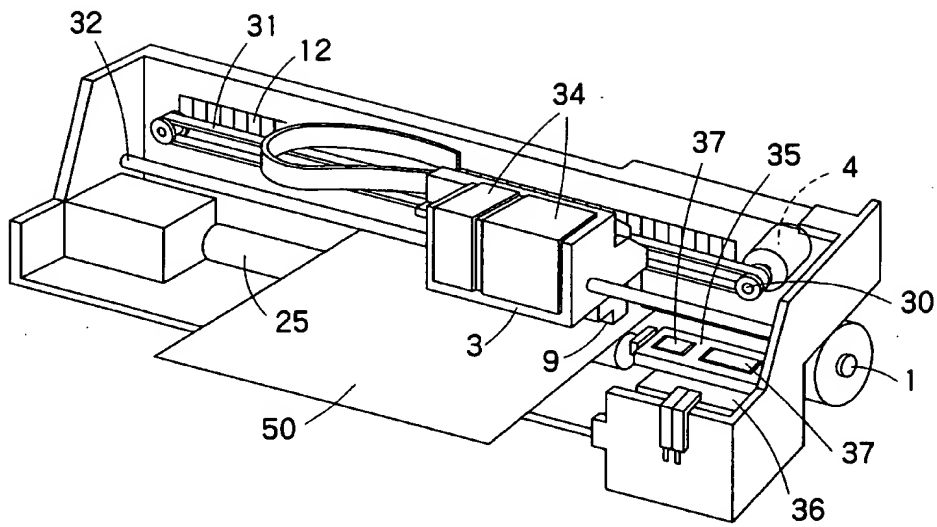
【図 4】



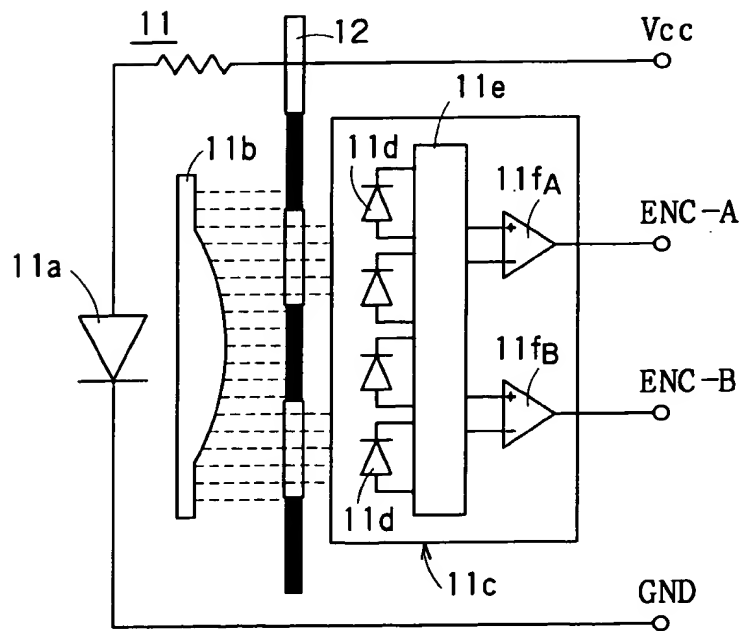
【図 5】



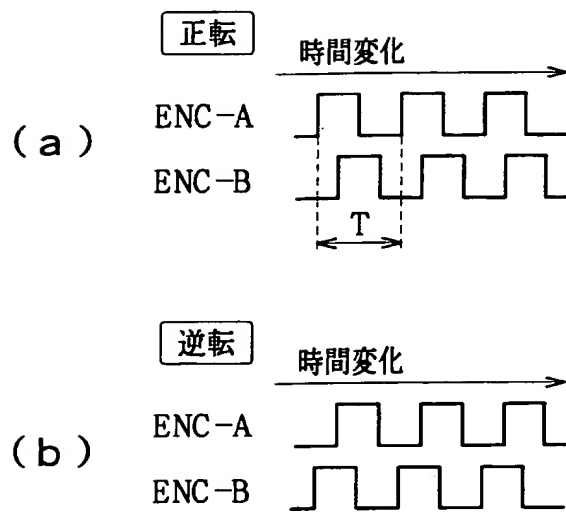
【図 6】



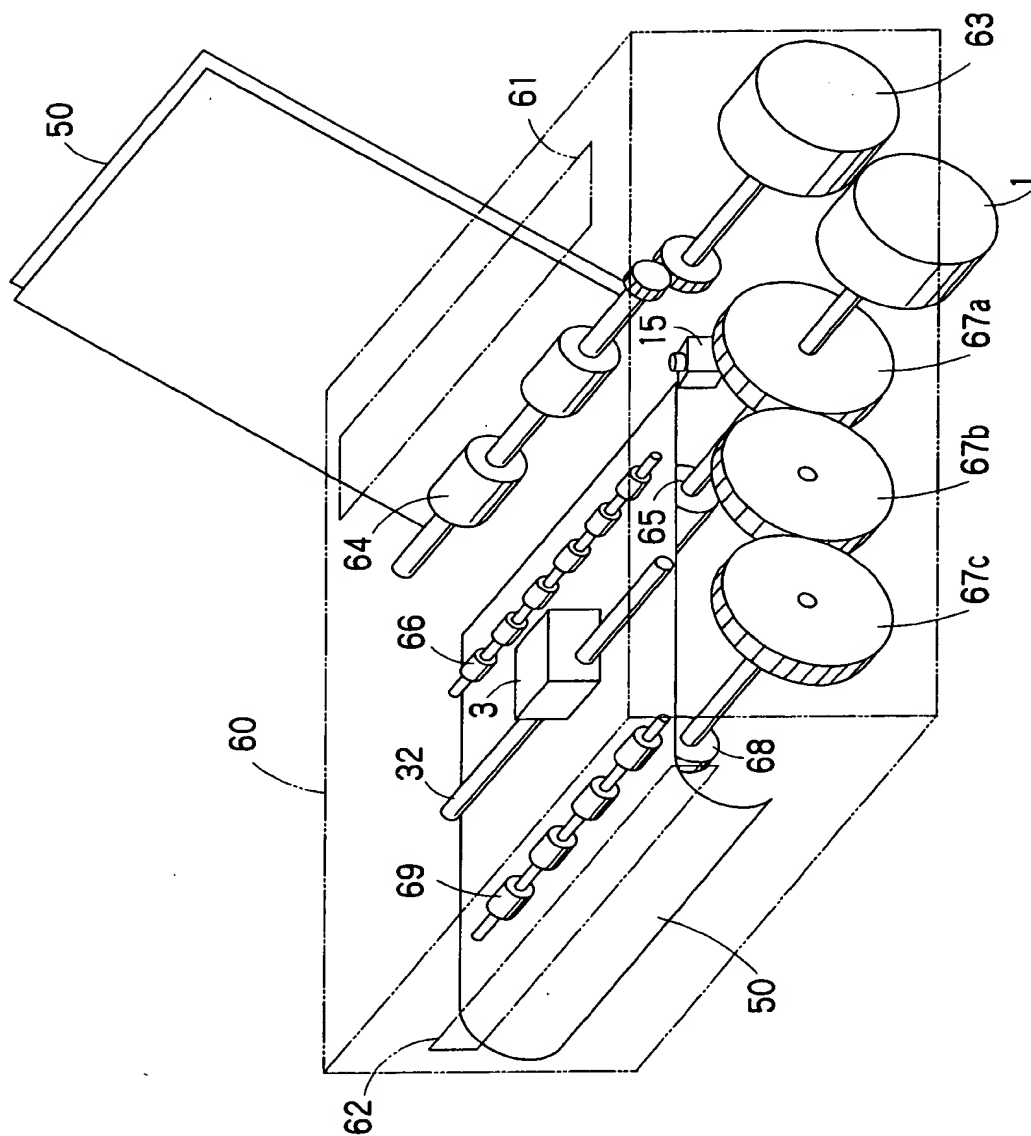
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 精度の良い紙送りを可能にする。

【解決手段】 モータ 1 の回転に従って回転するエンコーダ 1 3 の出力パルスをカウントすることによってモータによって駆動される制御対象の位置を検出する位置カウンタ 6 a と、制御対象の制御量の目標値と、位置カウンタによって検出された制御対象の前回の停止位置とに基づいて制御量の修正された目標値を演算し、修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する目標制御量修正演算部 9 0 と、位置カウンタのカウント値が零となるようにモータを制御する制御部 6 c, 6 e, 6 f, 6 g, 6 h, 6 i と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1



## 認定・付加情報

特許出願の番号	平成 1 1 年 特許願 第 2 4 6 2 0 9 号
受付番号	5 9 9 0 0 8 4 5 1 0 5
書類名	特許願
担当官	鈴木 ふさゑ 1 6 0 8
作成日	平成 1 1 年 9 月 6 日

### <認定情報・付加情報>

#### 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

#### 【代理人】 申請人

【識別番号】 100064285

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 - 2 - 3 富士ビル 協和特許法律事務所内

【氏名又は名称】 佐藤 一雄

#### 【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】 橘谷 英俊

#### 【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 富士ビル 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】 佐藤 泰和

#### 【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 - 2 - 3 富士ビル 3 階 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】 吉元 弘

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社